**《基础物理实验》实验报告**

实验名称 示波器等的使用 指导教师 丰家峰

姓名 陈苏 学号 2022K8009906009 组号 01-1 号（例：01-1）

实验日期2023年 09 月 11 日 实验地点 教学楼702 调课/补课 □是 成绩评定

一. 实验内容与实验记录

使用实验设备为：信号发生器：RIGOL-DG4162；示波器：RIGOL-MSO1104；信号板：RIGOL-DS1000D；直流电源：RIGOL-DP832；万用表：FLUKE-17B+。

1. 信号发生器与示波器的使用

调节信号发生器，CH1通道输出频率为，峰峰值电压的正弦信号。将信号发生器的CH1通道输出信号接到示波器的CH1通道输入上，按示波器上的Auto键，示波器显示稳定的波形。旋转调节垂直控制按钮，波形随之上下平移；旋转调节水平控制按钮，波形随之左右平移。调节输出信号的频率和幅值，观察波形的变化。

调节信号发生器，CH1通道分别输出频率为，峰峰值电压的方波信号，三角波信号或射频信号，调节输出信号的频率，幅值和相位，观察波形的变化。

用示波器测量上述信号的峰峰值电压，频率和上升下降时间（或占空比，或对称性），记录如下。

表1 测试信号的峰峰值电压和频率测量值表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信号类型 | 信号发生器输出 | | | | 示波器输入测量 | | | |
| 频率 | 峰峰值电压 | 上升时间 | 下降时间 | 频率 | 峰峰值电压 | 上升时间 | 下降时间 |
| 正弦波 | 1.000 | 5.000 |  |  | 1.00 | 4.98 |  |  |
| 正弦波 | 10.000 | 8.000 |  |  | 10.0 | 8.08 |  |  |
| 方波 | 1.000 | 5.000 | 占空比20.000% | | 1.000 | 5.07 | 占空比19.80% | |
| 方波 | 20.000 | 8.000 | 占空比50.000% | | 20.8 | 7.98 | 占空比50.00% | |
| 三角波 | 1.000 | 5.000 | 对称性20.000% | | 1.00 | 4.96 | 154.0 | 600.0 |
| 三角波 | 20.000 | 8.000 | 对称性50.000% | | 19.2 | 7.91 | 19.30 | 19.30 |
| 射频 | 1.000 | 5.000 | 占空比30.000% | | 1.00 | 5.00 | 74.00 | 1.900 |
| 射频 | 20.000 | 8.000 | 占空比50.000% | | 20.0 | 7.95 | 2.050 | 2.050 |

调节信号发生器，CH1和CH2通道分别输出频率，峰峰值电压和相位不同的的正弦信号。将信号发生器的CH1和CH2通道输出信号分别接到示波器的CH1和CH2通道输入上，按示波器上的Auto键，示波器显示两个稳定的波形。用示波器的Math模式中的相加（A+B），相减（A-B），相乘（AB）和相除（A/B）模式计算两个波形的和，差，积和商。

表2 Math模式正弦波测试值表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信号发生器输入 | | | | | | 示波器Math计算A+B | |
| CH1（A） | | | CH2（B） | | | 频率 | 峰峰值电压 |
| 频率 | 峰峰值电压 | 相位 | 频率 | 峰峰值电压 | 相位 |
| 1.000 | 1.500 | 0.000 | 3.000 | 1.800 | 30.000 | 1.00 | 2.93 |
| 1.000 | 1.500 | 0.000 | 2.000 | 1.800 | 30.000 | 1.00 | 2.90 |
| 1.000 | 1.500 | 0.000 | 1.000 | 1.800 | 30.000 | 1.00 | 2.87 |
| 1.000 | 1.500 | 0.000 | 1.500 | 1.800 | 30.000 | 1.00 | 2.82 |

将示波器的时基X-Y调整为CH1-CH2，观察李萨如图形，记录如下。

表3 不同频率比的正弦信号对应的李萨如图形表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CH1 | | CH2 | | 相位差 | 李萨如图形 |
| 频率 | 峰峰值电压 | 频率 | 峰峰值电压 |
| 1.000 | 2.500 | 1.000 | 1.800 | 30.000 |  |
| 1.000 | 1.500 | 2.000 | 1.800 | 30.000 |  |
| 1.000 | 2.500 | 2.000 | 1.800 | 30.000 |  |

将信号板接到USB接口上，用示波器测量不同接口输出波形，频率，峰峰值电压和上升下降时间。

表4 信号板的输出波形测量值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 输出接口 | 波形 | 频率 | 峰峰值电压 | 上升时间 | 下降时间 |
| Triangle | 三角波 | 502Hz | 2.92 | 705.0 μs | 705.0 μs |
| Sine | 正弦波 | 502Hz | 3.46 | 565.0μs | 565.0μs |
| Glitch | 毛刺 | 46.9kHz | 4.94 |  |  |
| Pulse | 脉冲 | 1.00kHz | 4.62 | 203.0ns | 203.0ns |
| Square | 方波 | 501Hz | 4.96 |  |  |

通过触发设置区旋钮调节触发电平，查看波形的显示变化。

2. 万用表的使用

将万用表调到电阻档，测量两手之间的人体电阻。

用万用表测量金属电阻，测得。用万用表测量同轴信号线的电阻，测得对侧电阻为，同侧电阻。

将示波器CH1通道输入一端接到手上，测量输入信号的波形，频率和峰峰值电压。再将另一端接地，观察波形的变化。

表5 人手信号的测量值表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 频率 | 峰峰值电压 | 波形 |
| 不接地 | 50.0 | 2.10 |  |
| 接地 | 50.0 | 2.12 |  |

3. 直流电源的使用

将发光二极管两端接到直流电源CH1通道两极。将直流电源调整为恒压模式，将CH1通道的输出电压从零开始逐渐升高，观察发光二极管的亮度变化。

将一个大功率金属电阻接到CH1通道两极。将CH1通道的输出电压从零开始逐渐升高，观察输出电压和输出电流的关系。观察到当电源输出功率为时，输出电压为。

二. 实验思考与心得

这次实验学习了示波器，信号发生器，万用表和直流电源的用法，了解了电学的仪器和实验方法。实验前要做好预习，正确操作仪器，实验后认真整理实验数据。